

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-137398

(43)公開日 平成6年(1994)5月17日

(51)Int.Cl.⁵

F 1 6 H 25/06

識別記号

庁内整理番号

Z 8207-3 J

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 1 (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-127133

(22)出願日 平成4年(1992)5月20日

(71)出願人 392012858

伊藤 一一

奈良県生駒市壱分町1463番地の4

(72)発明者 伊藤 一一

奈良県生駒市壱分町1463番地の4

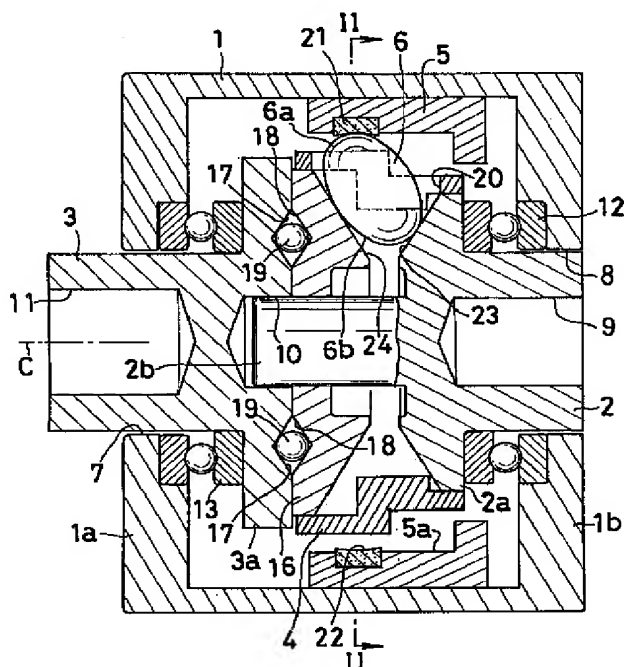
(74)代理人 弁理士 岸本 瑛之助 (外3名)

(54)【発明の名称】 変速装置

(57)【要約】

【目的】 変速範囲を広くし、転動体などの局所的な摩擦を小さくし、設計の自由度を高くする。

【構成】 同軸に配置した第1軸2と第2軸3の周囲に保持器4を同軸にかつ回転自在または固定状に配置し、保持器4の周囲に円筒部材5を同軸にかつ軸線方向に移動しうるように配置し、複数の転動体6を自身の軸線Aを中心に自転しうるように保持器4に保持し、転動体6の外周部全周に設けた丸み部(6a)の対称2箇所を、第1軸2に設けたテーパ状の第1ガイド面23と円筒部材5の内周面5aに設けた断面円弧状のガイドみぞ22の底に接触させ、転動体6の一端部に設けた球面部6bを、第2軸3と一体に回転する中間部材16に設けた第2ガイド面24に接触させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】第1軸と、第1軸と同軸に配置された第2軸と、第1軸と第2軸の周囲に同軸にかつ回転自在または固定状に配置された保持器と、保持器の周囲に同軸にかつ軸線方向に移動しうるように配置された円筒部材と、自身の軸線を中心に自転しうるように保持器に保持された複数の転動体とを備えており、

第1軸またはこれと一体に回転する部分に第2軸側および半径方向外側を向くテーパ状の第1ガイド面が設けられ、第2軸またはこれと一体に回転する部分に第1軸側および半径方向外側を向くテーパ状の第2ガイド面が設けられ、円筒部材の内周面に円弧状の断面形状を有する環状のガイドみぞが設けられ、第1軸および第2軸の軸線を通る各断面内において、この軸線と平行で円筒部材の内周面を通る直線と第1ガイド面を通る直線との2等分線と直交するように第2ガイド面が設けられており、転動体が軸線を中心とする回転体であり、転動体の外周部全周に、軸線を通る断面内において軸線と直交する1つの直線上に中心を有する円弧状の断面形状を有する丸み部が設けられ、転動体の一端部に、軸線上に中心を有する球面部が設けられ、転動体の丸み部の対称2箇所が第1ガイド面とガイドみぞの底に接触させられ、転動体の球面部が第2ガイド面に接触させられている変速装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、変速比が無段階に変えられる無段変速装置または負荷に応じて変速比が自動的に変化する自動変速装置として使用される変速装置に関する。

【0002】

【従来の技術】無段変速装置または自動変速装置として使用される変速装置として、入力軸と出力軸の間に、自転と公転を行なう球状または円錐状の転動体が複数介在させられた摩擦遊星機構を用いたものが知られていた。

【0003】ところが、このような従来の変速装置には、次のような問題があった。

【0004】すなわち、構造上、変速範囲が比較的小さかった。また、転動体の摺接状態を維持するために皿ばねなどのばねが必要であり、転動体との摺接点に常に一定であるため、局部摩耗が生じ、寿命が短かった。

【0005】そこで、本発明者は、入力軸と、入力軸と同軸に配置された出力軸と、入力軸と出力軸の周囲に同軸にかつ回転自在に配置された保持器と、保持器の周囲に同軸にかつ軸線方向に移動しうるように配置された円筒部材と、自身の軸線を中心に自転しうるように保持器に保持された複数の転動体とを備えており、入力軸またはこれと一体に回転する部分に入力軸の軸線と直交する第1ガイド面が設けられ、出力軸またはこれと一体に回転する部分に45度のテーパ状をなす第2ガイド面が設

けられ、円筒部材の内周面に円弧状断面形状を有する環状のガイドみぞが設けられており、転動体が略円柱状をなし、転動体の一端部外周縁全周に丸み部が設けられ、他端面に転動体の軸線上に中心を有する球面部が設けられ、転動体の丸み部の対称2箇所が第1ガイド面とガイドみぞの底に接触させられ、転動体の球面部が第2ガイド面に接触させられている変速装置を提案した（特開平2-212651号参照）。

【0006】

10 【発明が解決しようとする課題】ところが、上記の変速装置の場合、第1ガイド面が入力軸の軸線と直交する面に、第2ガイド面が45度のテーパ状をなす面に限定されるので、設計の自由度が低いという問題があった。

【0007】この発明の目的は、上記の問題を全て解決した設計の自由度の高い変速装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明による変速装置は、第1軸と、第1軸と同軸に配置された第2軸と、第1軸と第2軸の周囲に同軸にかつ回転自在または固定状に配置された保持器と、保持器の周囲に同軸にかつ軸線方向に移動しうるように配置された円筒部材と、自身の軸線を中心に自転しうるように保持器に保持された複数の転動体とを備えており、第1軸またはこれと一体に回転する部分に第2軸側および半径方向外側を向くテーパ状の第1ガイド面が設けられ、第2軸またはこれと一体に回転する部分に第1軸側および半径方向外側を向くテーパ状の第2ガイド面が設けられ、円筒部材の内周面に円弧状の断面形状を有する環状のガイドみぞが設けられ、第1軸および第2軸の軸線を通る各断面内において、この軸線と平行で円筒部材の内周面を通る直線と第1ガイド面を通る直線との2等分線と直交するように第2ガイド面が設けられており、転動体が軸線を中心とする回転体であり、転動体の外周部全周に、軸線を通る断面内において軸線と直交する1つの直線上に中心を有する円弧状の断面形状を有する丸み部が設けられ、転動体の一端部に、軸線上に中心を有する球面部が設けられ、転動体の丸み部の対称2箇所が第1ガイド面とガイドみぞの底に接触させられ、転動体の球面部が第2ガイド面に接触させられているものである。

【0009】

【作用】転動体の丸み部が円筒部材のガイドみぞにはまってみぞの底に接触させられているので、円筒部材が軸線方向に移動することにより、転動体の傾きが変わる。そして、転動体の丸み部と球面部の形状寸法関係を適当に決定することによって、転動体の傾きが変わっても、常に転動体と第1ガイド面、第2ガイド面およびガイドみぞの底との接触状態が保たれるようにすることができる。このため、転動体の摺接状態を維持するための皿ばねなどが不要であり、ばねの劣化を考慮する必要がない。ま

た、転動体の傾きが変わると、転動体の接触点および転動体との接触点が変わるので、局所的な摩耗が小さくなる。

【0010】保持器が回転自在に設けられている場合、第1軸の回転が転動体に伝えられて、転動体が第1ガイド面、第2ガイド面およびガイドみぞの底と接触した状態で自転しながら公転し、このときの差動作用によって第1軸の回転が変速されて第2軸に伝えられる。同様に、第2軸の回転を差動作用により変速して第1軸に伝えることもできる。

【0011】保持器が固定状に設けられている場合、第1軸の回転が転動体に伝えられて、転動体が一定の位置でその軸線を中心に自転し、この転動体の回転が第2軸に伝えられ、その結果、第1軸の回転が変速されて第2軸に伝えられる。同様に、第2軸の回転を変速して第1軸に伝えることもできる。

【0012】そして、上記のいずれの場合も、転動体の傾きが変わることによって変速比が変わり、転動体の傾きを大きく変化させることができるため、変速範囲が非常に大きくなる。

【0013】本発明者は、第1ガイド面が第1軸および第2軸の軸線と任意の角度をなす場合であっても、第2ガイド面の角度を適当に決定するとともに、転動体の丸み部と球面部の形状寸法関係を適当に決定することにより、常に転動体と第1ガイド面、第2ガイド面およびガイドみぞの底との接触状態が保たれるようにすることができることを見出し、この発明を完成した。

【0014】そして、第1ガイド面の角度を任意に設定することができるので、設計の自由度が非常に高くなる。

【0015】

【実施例】以下、図面を参照して、この発明の実施例について説明する。

【0016】図1および図2は、無段変速装置の1例を示している。なお、以下の説明において、上下左右は図1についていうものとする。

【0017】無段変速装置は、ケース(1)、第1軸(入力軸)(2)、第2軸(出力軸)(3)、保持器(4)、円筒部材(5)および複数たとえば5個の転動体(6)を備えている。

【0018】ケース(1)は円筒状をなし、軸線(C)が左右方向の水平線となるように配置されている。ケース(1)の左右両端には、それぞれ中央に円形穴(7)(8)を有する端壁(1a)(1b)が設けられている。入力軸(2)と出力軸(3)は、ケース(1)内の軸線(C)上に、入力軸(2)が右、出力軸(3)が左にくるように同軸に配置されており、入力軸(2)の右側部分が右端壁(1b)の穴(8)に、出力軸(3)の左側部分が左端壁(1a)の穴(7)に回転可能にはめられている。

【0019】なお、図1にはケース(1)を一体的に示しているが、実際は、ケース(1)は組立が可能のようにい

くつかの部分に分割され、これらが一体状に組立てられる。

【0020】入力軸(2)の軸線(C)上に、右端面から長さの中間部に達する穴(9)が形成されている。入力軸(2)の長さの中間部にフランジ部(2a)が同軸に形成されており、その左側に小径の連結軸部(2b)が同軸に形成されている。

【0021】出力軸(3)の軸線(C)上に、右端面から左側にのびる短い第1穴(10)と左端面から長さの中間部に達する第2穴(11)が形成されている。出力軸(3)の右端部にフランジ部(3a)が同軸に形成されている。

【0022】出力軸(3)の第1穴(10)に入力軸(2)の連結軸部(2b)の先端部(左端部)が回転自在にはめ入れられており、このようにして連結された入力軸(2)と出力軸(3)が互いに独立して回転するように軸受(12)(13)を介してケース(1)に支持されている。すなわち、入力軸(2)のフランジ部(2a)の右側の部分とケース(1)の右端壁(1b)の内周部との間に第1スラスト玉軸受(12)が、出力軸(3)のフランジ部(3a)の左側の部分とケース(1)の左端壁(1a)の内周部との間に第2スラスト玉軸受(13)がそれぞれ設けられている。

【0023】出力軸(3)のフランジ部(3a)と入力軸(2)のフランジ部(2a)の間にある連結軸部(2b)の部分に、穴あき円板状の中間部材(16)が回転自在にはめられている。出力軸(3)のフランジ部(3a)と中間部材(16)の対向面に複数組の円錐状凹部(17)(18)が円周方向に等間隔をおいて対向するように形成されており、対向する凹部(17)(18)の間に鋼球(19)がはめられている。中間部材(16)の回転は、凹部(17)(18)間の鋼球(19)を介して出力軸(3)に伝えられる。このとき、鋼球(19)が凹部(17)(18)の円錐状の壁に当るので、中間部材(16)は回転により出力軸(3)のフランジ部(3a)から離れる方向すなわち右方向に力を受ける。

【0024】保持器(4)は、図1の下側に断面形状を示すように、内面および外面に段のついた円筒状をなし、左端部内周面が中間部材(16)の外周面に、右端部内周面が入力軸(2)のフランジ部(2a)の外周面に回転自在に受けられている。保持器(4)の周壁には、転動体(6)を支持するためのたとえば5つのポケット(20)が円周方向に等間隔をおいて形成されている。

【0025】円筒部材(5)は、保持器(4)の周囲のケース(1)の内周面に回転はしないが軸線方向の移動ができるように同軸に配置され、任意の位置に固定されるようになっている。円筒部材(5)の内周面(5a)はケース(1)の軸線(C)と平行な円筒面となっており、この内周面(5a)の左端寄りの部分にリング状のガイド部材(21)がはめ止められ、このガイド部材(21)の内周面に断面円弧状の浅いガイドみぞ(22)が環状に形成されている。

【0026】入力軸(2)のフランジ部(2a)の外周部左側に、出力軸(3)側(左側)および半径方向外側を向くテ

一バ状の第1ガイド面(23)が形成されている。中間部材(16)の外周部右側に、入力軸(2)側(右側)および半径方向外側を向くテーパ状の第2ガイド面(24)が形成されている。ケース(1)の軸線(C)を通る各断面内において、第1ガイド面(23)を通る直線は軸線(C)とたとえば60度の角度で交差している。そして、第2ガイド面(24)を通る直線は、円筒部材(5)の内周面(5a)を通る軸線(C)と平行な直線と第1ガイド面(23)を通る直線との2等分線と直交するようになっている。したがって、この場合は、第2ガイド面(24)を通る直線は軸線(C)と60度の角度で交差している。

【0027】図3に詳細に示すように、転動体(6)はその軸線(A)を中心とする回転体であり、軸線(A)方向(長さ方向)の長さより直径が大きくなっている。また、好ましくは、この実施例のように、転動体(6)は、軸線(A)上の長さ方向の中心点を通して軸線(A)と直角をなす平面に対して対称な形になっている。転動体(6)の長さ方向の中間の外周部全周に半径aの丸み部(6a)が形成され、転動体(6)の両端部に半径bの球面部(6b)が形成されている。転動体(6)の軸線(A)を通る各断面内において、丸み部(6a)の断面形状は円弧状をなし、この円弧の中心(O1)(O2)は軸線(A)上の長さ方向の中心点を通して軸線(A)と直交する中心線(B)上にある。また、球面部(6b)の中心(O)は、軸線(A)上にある。転動体(6)は、丸み部(6a)の対称2箇所が第1ガイド面(23)とガイドみぞ(22)の底に接触し、一端側(左端側)の球面部(6b)が第2ガイド面(24)に接触するように、軸線(A)を傾けた状態で保持器(4)のポケット(20)に収容されている。転動体(6)の長さ方向の中間の丸み部(6a)の外周面がポケット(20)の円周方向両側の壁に受けられており、これにより、転動体(6)はその軸線(A)を中心に自転する。また、転動体(6)は、保持器(4)の回転にともなって、入力軸(2)および出力軸(3)の周囲を公転する。図3の断面図すなわち軸線(C)(A)を通る断面図において、第1ガイド面(23)に接する丸み部(6a)の中心(O1)を通して第1ガイド面(23)と平行な直線(L1)と、ガイドみぞ(22)の底に接する丸み部(6a)の中心(O2)を通して円筒部材(5)の内周面(5a)と平行な直線(L2)との交点が、第2ガイド面(24)と接する球面部(6b)の中心(O)となる。

【0028】なお、図1のように変速装置が組立てられた状態で、軸受(12)(13)に適当な予圧が付与され、これにより、入力軸(2)、出力軸(3)、鋼球(19)、中間部材(16)、円筒部材(5)のガイド部材(21)および転動体(6)の接触部分に適当な予圧が付与されている。

【0029】上記の変速装置において、適当な手段によって円筒部材(5)を左右に移動させると、ガイドみぞ(22)にはまっている転動体(6)の丸み部(6a)がガイドみぞ(22)にはまったまま左右に移動し、これにより、転動体(6)の傾き(軸線(A)の傾き)が変る。このとき、第1

ガイド面(23)、第2ガイド面(24)、ガイドみぞ(22)、転動体(6)の丸み部(6a)および球面部(6b)の間に前記のような形状寸法関係があるので、転動体(6)の傾きが変わっても、常に転動体(6)とガイド面(23)(24)およびガイドみぞ(22)の底との接触状態が保たれる。また、前記のように、中間部材(16)が回転によって転動体(6)に接近する右方向の力を受けるので、転動体(6)とガイド面(23)(24)およびガイドみぞ(22)の底との接触がより確実になる。このため、皿ばねなどを用いて転動体(6)を接触させる必要がなく、ばねの劣化を考慮することが不要になる。そして、入力軸(2)の回転が転動体(6)に伝えられて、転動体(6)がガイド面(23)(24)およびガイドみぞ(22)の底と接触した状態で自転しながら公転し、このときの差動作用によって入力軸(2)の回転が変速されて中間部材(16)および出力軸(3)に伝えられる。このときの転動体(6)とガイド面(23)(24)およびガイドみぞ(22)の底との接触は全て転がり接触である。

【0030】図4および図5は、図3の状態から軸線(C)に対する転動体(6)の傾きが変わった状態をそれぞれ示している。

【0031】これらの図面において、転動体(6)と第1ガイド面(23)との接触点(第1接触点)(P1)から軸線(C)までの距離をR1、第1接触点(P1)から軸線(A)までの距離をr1、転動体(6)と第2ガイド面(24)との接触点(第2接触点)(P2)から軸線(C)までの距離をR2、第2接触点(P2)から軸線(A)までの距離をr2、転動体(6)とガイドみぞ(22)の底との接触点(第3接触点)(P3)から軸線(C)までの距離をR3、第3接触点(P3)から軸線(A)までの距離をr3とする。転動体(6)の傾きが変わると、R3は一定であるが、R1、R2、r1、r2およびr3は変化する。変速比(出力軸(3)の回転速度と入力軸(2)の回転速度の比)は、R1、R2、R3、r1、r2およびr3によって決まり、転動体(6)の傾きが変わってR1、R2、r1、r2およびr3が変化することにより、変速比が変る。図3に示す状態では、転動体(6)の球面部(6b)が軸線(A)上の点において第2ガイド面(24)に接触しており、したがって、第2接触点(P2)は軸線(A)上にあり、r2は0である。図3の状態から図4のように軸線(C)に対する転動体(6)の傾きが小さくなると、第2接触点(P2)は軸線(A)に対して第1接触点(P1)と同じ側になり、逆に、図3の状態から図5のように軸線(C)に対する転動体(6)の傾きが大きくなると、第2接触点(P2)は軸線(A)に対して第1接触点(P1)と反対側になる。そして、とくにこのように転動体(6)の傾きが大きく変化して第2接触点(P2)が大きく変ることにより、変速比を正と負の広範囲に変化させることが可能になる。また、転動体(6)の傾きが変わると、第1ガイド面(23)上の第1接触点(P1)、第2ガイド面(24)上の第2接触点(P2)、転動体(6)上の第1接触点(P1)、第2接触点(p2)および第3接触点(P3)も変り、したがって、局所的な摩耗の発生が小さくなる。なお、転動

体(6)の傾きが変わっても、ガイドみぞ(22)の底の第3接触点(P3)の位置は変わらないが、ガイド部材(21)を耐摩耗性の高い材料で作ることによって摩耗を小さくすることができる。

【0032】上記実施例では、保持器(4)をケース(1)、入力軸(2)および出力軸(3)に対して回転できるようにし、入力軸(2)の回転を差動作用により変速して出力軸(3)に伝えるようになっているが、保持器(4)をケース(1)に固定し、入力軸(2)の回転を転動体(6)を介して変速して出力軸(3)に伝えるようにしてもよい。

【0033】図6～図8は、保持器(4)を図示しない適当な手段によってケース(1)に固定した場合の転動体(6)の部分を示している。

【0034】保持器(4)がケース(1)に固定されている場合、入力軸(2)の回転が転動体(6)に伝えられ、転動体(6)が静止している保持器(4)のポケット(20)内の一定の位置で軸線(A)を中心に自転し、この転動体(6)の回転が中間部材(16)および出力軸(3)に伝えられ、その結果、入力軸(2)の回転が変速されて出力軸(3)に伝えられる。このときの転動体(6)とガイド面(23)(24)との接触は転がり接触であるが、転動体(6)とガイドみぞ(22)の底との接触は滑り接触である。変速比は、 $R1$ 、 $R2$ 、 $r1$ および $r2$ によって決まり、転動体(6)の傾きが変わって $R1$ 、 $R2$ 、 $r1$ および $r2$ が変化することにより、変速比が変わる。図6に示す状態では、転動体(6)の軸線(A)がケース(1)の軸線(C)と平行になっており、第2接触点(P2)が軸線(A)に対して第1接触点(P1)と同じ側にあるので、出力軸(3)は入力軸(2)と同じ方向に回転(正転)し、しかも $R1$ と $R2$ が等しく、 $r1$ と $r2$ が等しいので、変速比は1である。図7に示す状態では、第2接触点(P2)が軸線(A)上にあり、 $r2$ は0である。したがって、転動体(6)が回転しても中間部材(16)および出力軸(3)は回転することがなく、変速比は0である。図8のように軸線(C)に対する転動体(6)の傾きが大きくなると、第2接触点(P2)が軸線(A)に対して第1接触点(P1)と反対側になり、出力軸(3)は入力軸(2)と反対方向に回転(逆転)し、変速比は負の値になる。このように、保持器(4)をケース(1)に固定した場合も、とくに転動体(6)の傾きが大きく変化して第2接触点(P2)が大きく変ることにより、変速比を正と負の広範囲に変化させることが可能になる。

【0035】上記実施例では、第1軸(2)を入力軸、第2軸(3)を出力軸としているが、第2軸(3)を入力軸、第1軸(2)を出力軸として、第2軸(3)から第1軸(2)

に回転を伝えるようにすることもできる。

【0036】上記実施例には無段変速機を示したが、この発明はたとえば前記特開平2-212651号に示されているような負荷に応じて変速比が自動的に変化する自動変速装置にも適用することができる。

【0037】

【発明の効果】この発明の変速装置によれば、上述のように、変速範囲を非常に広げることができ、転動体などの局部的な摩耗を小さくすることができる。また、転動体の摺接状態を維持するための皿ばねなどが不要になり、ばねの劣化を考慮する必要がなくなる。さらに、第1ガイド面の角度を任意に設定することができるので、設計の自由度が非常に高くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例を示す無段変速装置の縦断面図である。

【図2】第1図II-II線の断面図である。

【図3】図1の転動体の部分の拡大断面図である。

【図4】保持器が回転自在に設けられている場合の1つの状態を示す転動体の部分の断面図である。

【図5】保持器が回転自在に設けられている場合の他の1つの状態を示す転動体の部分の断面図である。

【図6】保持器が固定状に設けられている場合の1つの状態を示す転動体の部分の断面図である。

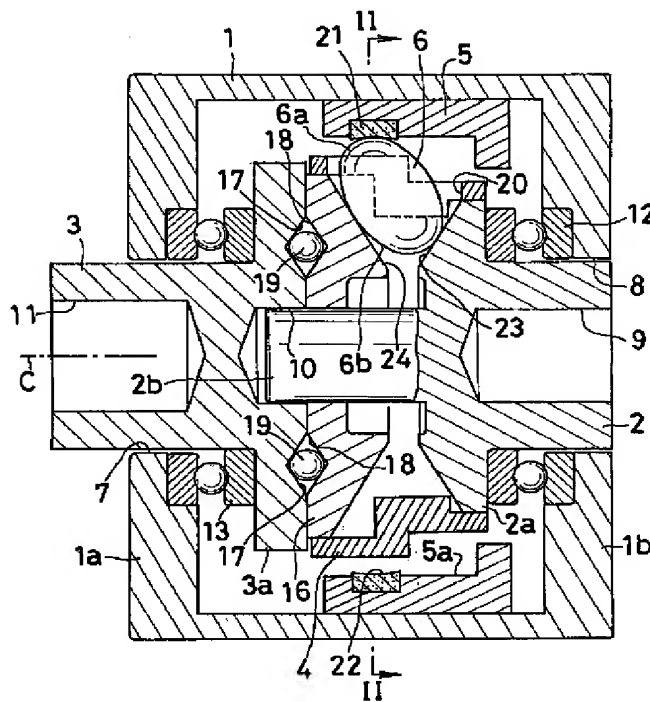
【図7】保持器が固定状に設けられている場合の他の1つの状態を示す転動体の部分の断面図である。

【図8】保持器が固定状に設けられている場合のさらに他の1つの状態を示す転動体の部分の断面図である。

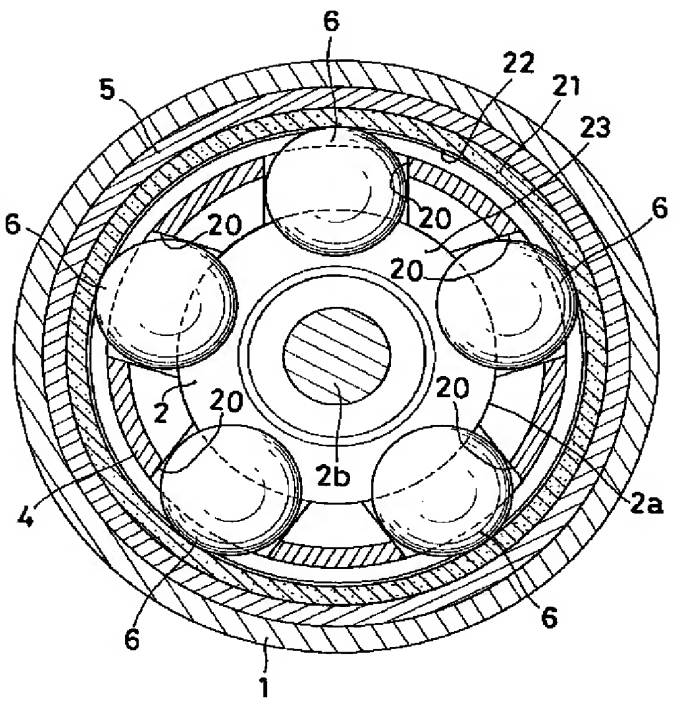
【符号の説明】

- | | |
|------|--------------|
| (1) | ケース |
| (2) | 第1軸(入力軸) |
| (3) | 第2軸(出力軸) |
| (4) | 保持器 |
| (5) | 円筒部材 |
| (5a) | 内周面 |
| (6) | 転動体 |
| (6a) | 丸み部 |
| (6b) | 球面部 |
| (16) | 中間部材 |
| (22) | ガイドみぞ |
| (23) | 第1ガイド面 |
| (24) | 第2ガイド面 |
| (A) | 転動体の軸線 |
| (C) | 第1軸および第2軸の軸線 |

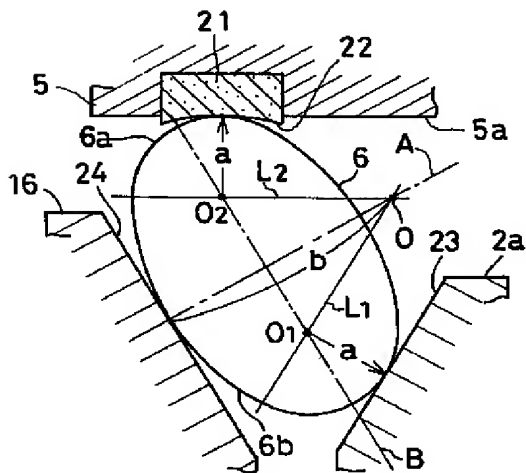
【図1】



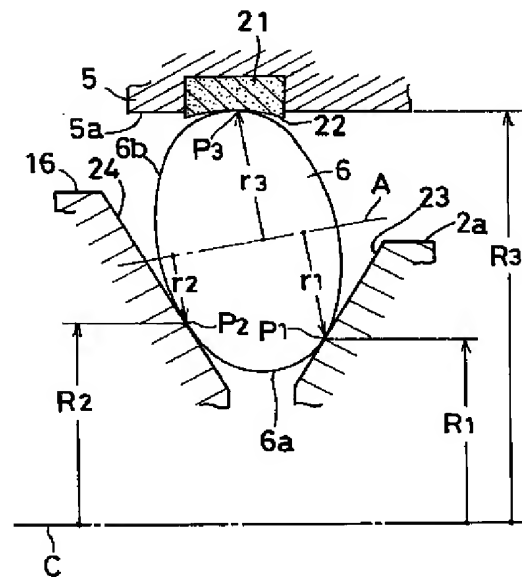
【図2】



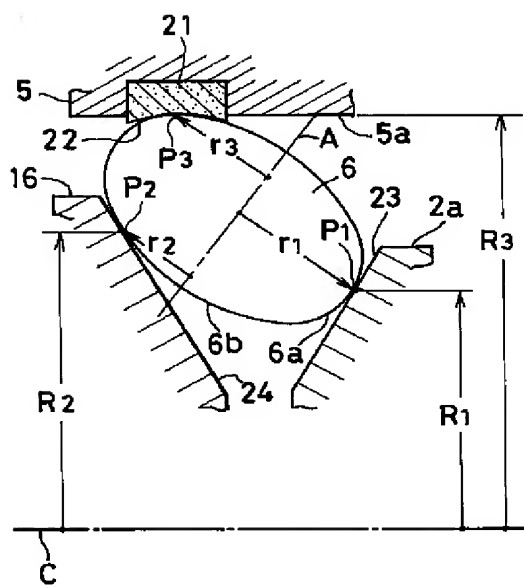
【図3】



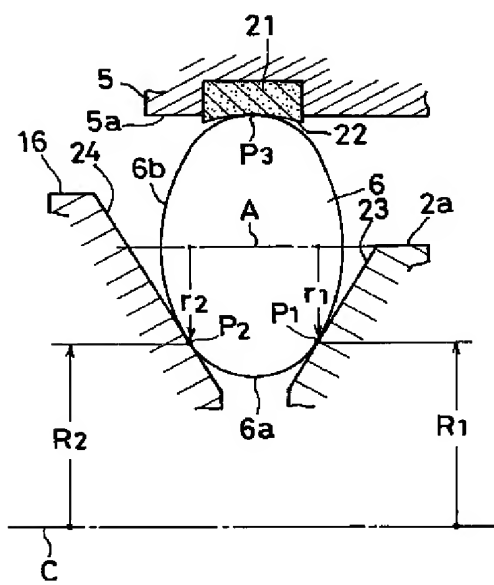
【図4】



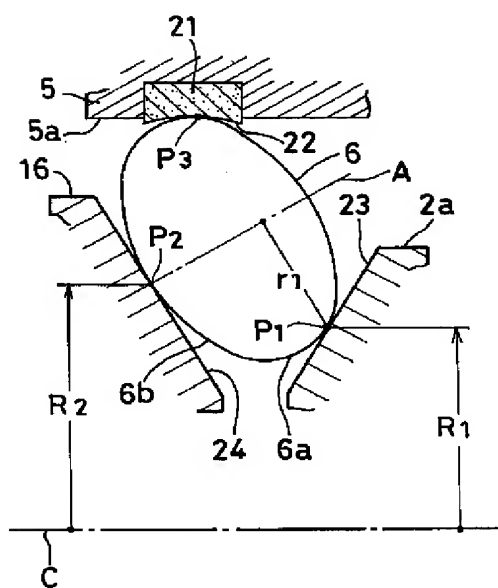
【図5】



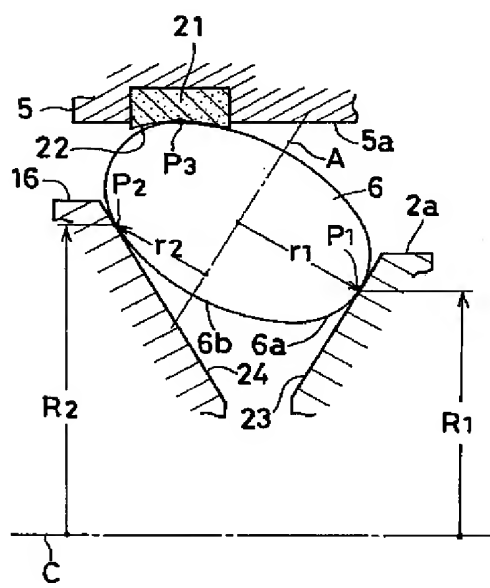
【図6】



【図7】



【図8】



PAT-NO: JP406137398A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06137398 A
TITLE: SPEED CHANGING DEVICE
PUBN-DATE: May 17, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ITO, KAZUICHI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ITO KAZUICHI	N/A

APPL-NO: JP04127133
APPL-DATE: May 20, 1992

INT-CL (IPC): F16H025/06

US-CL-CURRENT: 475/189 , 475/190

ABSTRACT:

PURPOSE: To enlarge a speed changing range, minify partial wear of a rolling body and the like, and improve the degree of freedom of design.

CONSTITUTION: A retainer 4 is coaxially arranged rotatably or fixedly around a first shaft 2 and a second shaft 3 coaxially arranged, and a cylindrical member 5 is arranged around the retainer 4 concentrically and movably in the axial

direction. A plurality of rolling bodies 5 are held with the retainer 4 so as to be autorotatable centering around their axes, symmetric two positions of the rounded parts (6a) provided on the full circumferential part of the rolling body 6 are brought in contact with a first guide face 23 of taper shape provided on the first shaft 2 and the bottom of a guide groove 22 of circular arc section provided on the inner circumferential face 5a of the cylindrical member 5, and the spherical face part 6b provided on one end part of the rolling body 6 is brought in contact with a second guide face 24 provided on an intermediate member 16 rotating in one body with the second shaft 3.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio